

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re

U.S. Application of: Kenji KONNO
For: IMAGE TAKING APPARATUS
U.S. Serial No.: To Be Assigned
Confirmation No.: To Be Assigned
Filed: Concurrently
Group Art Unit: To Be Assigned
Examiner: To Be Assigned

MAIL STOP PATENT APPLICATION

Commissioner for Patents

P.O. Box 1450

Alexandria, VA 22313-1450

EXPRESS MAIL MAILING LABEL NO.: EL 794575671 US
DATE OF DEPOSIT: JULY 22, 2003
I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the
United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee"
service under 37 C.F.R. § 1.10 on the date indicated above and is
addressed to MAIL STOP PATENT APPLICATION, Commissioner for
Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450

DERRICK T. GORDON

Name of Person Mailing Paper or Fee



Signature

JULY 22, 2003

Date of Signature

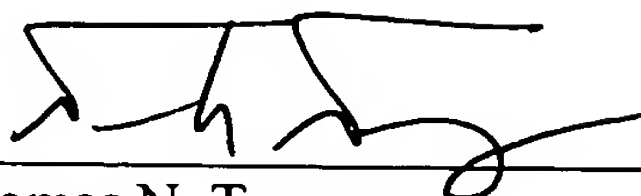
Dear Sir:

SUBMISSION OF CERTIFIED
COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Submitted herewith is a certified copy of Japanese Patent Application No.
2003-127740, filed May 6, 2003.

Priority benefit under 35 U.S.C. § 119/365 for the Japanese patent application is
claimed for the above-identified United States patent application.

Respectfully submitted,

By: 
Thomas N. Tarnay
Reg. No. 41,341
Attorney for Applicant

TNT:pm

SIDLEY AUSTIN BROWN & WOOD LLP
717 N. Harwood, Suite 3400
Dallas, Texas 75201
Direct: (214) 981-3388
Main: (214) 981-3300
Facsimile: (214) 981-3400

July 22, 2003

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2003年 5月 6日

出願番号

Application Number:

特願2003-127740

[ST.10/C]:

[JP2003-127740]

出願人

Applicant(s):

ミノルタ株式会社

2003年 6月12日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3046064

【書類名】 特許願

【整理番号】 KK10420

【提出日】 平成15年 5月 6日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 15/20
G03B 17/00

【発明の名称】 撮影装置

【請求項の数】 5

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
ミノルタ株式会社内

【氏名】 金野 賢治

【特許出願人】
【識別番号】 000006079
【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】
【識別番号】 100085501
【弁理士】
【氏名又は名称】 佐野 静夫

【選任した代理人】
【識別番号】 100111811
【弁理士】
【氏名又は名称】 山田 茂樹

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 024969
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9716119
【包括委任状番号】 0000030
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮影装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固体撮像素子と、該固体撮像素子を遮光するシャッターと、ズーム光学系とを有し、該ズーム光学系の光学絞りと前記シャッターとは、光軸上の異なる位置にそれぞれ配設され、前記光学絞りは変倍に際して光軸上を移動し、前記シャッターは変倍に際して固定であるとともに、前記ズーム光学系は前記シャッターの像面側に屈折力を有する光学部材を備えたことを特徴とする撮影装置。

【請求項 2】 前記ズーム光学系は、物体から順に、負の屈折力を有する第 1 レンズ群と、正の屈折力を有する第 2 レンズ群と、正の屈折力を有する第 3 レンズ群とを備え、変倍に際して前記光学絞りは前記第 2 レンズ群と共に移動することを特徴とする請求項 1 に記載の撮影装置。

【請求項 3】 前記第 1 レンズ群は変倍に際して固定であり、該第 1 レンズ群の内部に光軸を略 90° 折り曲げる反射部材を有し、前記シャッターは前記第 2 レンズ群と前記第 3 レンズ群との間に配置されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の撮影装置。

【請求項 4】 前記固体撮像素子は電子シャッター機能を有することを特徴とする請求項 1 に記載の撮影装置。

【請求項 5】 前記シャッターの駆動により発生するシェーディングの補正を行う画像処理手段を有することを特徴とする請求項 1 に記載の撮影装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、固体撮像素子を用いた撮影装置に関するものであり、更に詳しくは、ズームレンズを備えた薄型のデジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラ等の撮影装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、パーソナルコンピュータ等の普及に伴い、手軽に画像情報をデジタル機器に取り込むことができる、デジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラ（以下、デジタルカメラと総称する）が、個人ユーザーの間でも普及しつつある。このようなデジタルカメラは、今後も画像情報の入力機器として、益々普及することが予想される。

【 0 0 0 3 】

ところで、一般に、デジタルカメラの画質は、CCD (charge coupled device) 等の固体撮像素子の画素数で決定される。現在、一般向けのデジタルカメラは、100万画素を超える高画素化がなされ、銀塩カメラの画質に近づこうとしている。また、これら一般向けのデジタルカメラにおいても、画像の変倍（ズームング）機能が望まれているが、特に、画像劣化が少ない光学変倍機能も望まれている。さらに、最近では高画質且つコンパクトで、特に携帯性の良い薄型化を図ったデジタルカメラが要求されるようになってきている。

【 0 0 0 4 】

さて、従来より提案されているデジタルカメラ用のズームレンズは、デジタルカメラを薄型化する方法として、いわゆる沈胴式鏡胴を用いたものが殆どであった。これは、カメラ非使用時には沈胴して、各レンズ間隔が最小になるように保持し、カメラ使用時にはレンズが繰り出して、撮影可能な状態となるものである。このような構成において、良好な光学性能を保持しながら、構成レンズ枚数を少なくすることで、沈胴時のレンズ鏡胴の厚みを小さくしたものがある（例えば、特許文献1参照。）。

【 0 0 0 5 】

一方、沈胴式以外にデジタルカメラの薄型化を達成する方法として、例えば略直方体状のカメラ外面のうち面積が最大の面に、レンズ光軸が平行になるようにズームレンズを配置する方法がある。また、より大きな広角端の画角を有し、且つ小型なズームレンズとして、物体側より順に負の屈折力（パワー）を有する第1レンズ群、正の屈折力を有する第2レンズ群、正の屈折力を有する第3レンズ群より成り、変倍に際して第1レンズ群が固定であるものが開示されている（例えば、特許文献2参照。）。このようなズームレンズを、略直方体状のカメラ外

面のうち面積が最大の面に、レンズ光軸が平行になるように配置することで、薄型のデジタルカメラを達成することができる。

【 0 0 0 6 】

また、使い勝手の良い薄型デジタルカメラの要件として、薄型で且つ物体側のレンズの光軸が、略直方体状のカメラ外面のうち面積が最大の面に垂直であることが挙げられる。これを実現する方法として、第1レンズ群にプリズムを用いて光軸を折り曲げることで、薄型化を実現しているものがある（例えば、特許文献3参照。）。

【 0 0 0 7 】

【特許文献1】

特開 2 0 0 1 - 2 9 6 4 7 6 号公報

【特許文献2】

特開 2 0 0 0 - 1 3 7 1 6 4 号公報

【特許文献3】

特開平 8 - 2 4 8 3 1 8 号公報

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特許文献1に記載されているような、いわゆる沈胴式鏡胴を用いた構成では、或る程度までの薄型化は可能であるが、沈胴時のレンズ鏡胴の厚みを小さくすることには限界がある。つまり、レンズ自体の厚み、撮像素子の厚み、及び撮像素子に必要な光学フィルタ類の厚みの合計以下となるようには、レンズ鏡胴の厚みを小さくすることができないので、結果として薄型化が不十分となる。

【 0 0 0 9 】

また、上記特許文献2に記載されているようなズームレンズを、略直方体状のカメラ外面のうち面積が最大の面に、レンズ光軸が平行になるように配置する方法では、カメラ外形が細長くなってしまい、使用者にとっては非常に使いづらくなる。一方、使用時にレンズ鏡胴を回転させ、略直方体状のカメラ外面のうち面積が最大の面に、レンズ光軸が垂直になるようにすることで、使い勝手を向上さ

せることも可能である。ところが、レンズ鏡胴の回転機構が必要となるため、結果としてカメラの厚みが増大し、また撮影開始時と撮影終了時にレンズ鏡胴の回転動作を行う必要が生じて、結局操作性が悪くなるので好ましくない。

【 0 0 1 0 】

また、上記特許文献 3 に記載されているような構成では、第 1 レンズ群が正の屈折力を有するいわゆるプラスリードのズーム光学系であるために、少ないズーム成分で変倍することが難しく、4 つものズーム成分を備えている。その結果、鏡胴構成が複雑となり、駆動部品を含めたレンズ鏡胴全体が大きくなってしまいうので、カメラ全体の幅が大きくなり、薄型化が十分ではなくなる。

【 0 0 1 1 】

本発明は、以上のような問題点に鑑み、ズーム機能を有していながら、コンパクトで十分な薄型化を実現しており、しかも使い勝手の良い撮影装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明では、固体撮像素子と、その固体撮像素子を遮光するシャッターと、ズーム光学系とを有し、そのズーム光学系の光学絞りと前記シャッターとは、光軸上の異なる位置にそれぞれ配設され、前記光学絞りは変倍に際して光軸上を移動し、前記シャッターは変倍に際して固定であるとともに、前記ズーム光学系は前記シャッターの像面側に屈折力を有する光学部材を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また、前記ズーム光学系は、物体から順に、負の屈折力を有する第 1 レンズ群と、正の屈折力を有する第 2 レンズ群と、正の屈折力を有する第 3 レンズ群とを備え、変倍に際して前記光学絞りは前記第 2 レンズ群と共に移動することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

さらに、前記第 1 レンズ群は変倍に際して固定であり、その第 1 レンズ群の内部に光軸を略 90° 折り曲げる反射部材を有し、前記シャッターは前記第 2 レン

ズ群と前記第3レンズ群との間に配置されていることを特徴とする。

【0015】

また、前記固体撮像素子は電子シャッター機能を有することを特徴とする。或いは、前記シャッターの駆動により発生するシェーディングの補正を行う画像処理手段を有することを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。図1、図2は、本発明の撮影装置の一実施形態に係るズームレンズの、広角端でのレンズ配置を示す構成図である。なお、図1では最大画角での断面における光路を描いてある。また、物体光の光軸Xを略90°折り曲げる反射部材である直角プリズムPRを平行平板で表し、光路を直線的に示している。一方、図2では画面の短辺方向に平行な断面における光路を描いてある。そして、反射部材である直角プリズムPR（反射面をmとする）により物体光の光軸Xが略90°折り曲げられた状態を示している。

【0017】

各図に示すように、本発明の撮影装置の一実施形態に係るズームレンズは、物体側から順に、負の屈折力を有する第1レンズ群Gr1、正の屈折力を有する第2レンズ群Gr2、像面に対して固定されたシャッターSH、正の屈折力を有する第3レンズ群Gr3、及び固体撮像素子IMGで構成されている。固体撮像素子IMGの直前には、ローパスフィルターLPF及びIRカットフィルターIRCFが配設されている。なお、以下の文章中で単にシャッターとした場合は、遮光機能を有する部材であるメカシャッター或いは液晶シャッター等を指し、電子シャッターと区別するものとする。

【0018】

本実施形態に係るズームレンズにおいて、第1レンズ群Gr1は、内部に直角プリズムPRを有しており、像面に対して固定されている。また、第2レンズ群Gr2は、内部に光学絞リAを有しており、広角端から望遠端への変倍に際して像側から物体側へ移動する。また、第3レンズ群Gr3は、広角端から望遠端へ

の変倍に際して、当初は物体側から像側へ移動し、望遠端付近では像側から物体側へ移動する。つまり、像側に凸のUターン形状の軌跡を描くが如く移動する。

【 0 0 1 9 】

デジタルカメラ等の撮影装置には、主としてインターレース式固体撮像素子を備えたものと、プログレッシブ式固体撮像素子を備えたものがある。このような撮影装置では、通常、撮影時には以下に示すような撮影方法を用いるのが一般的である。即ち、インターレース式固体撮像素子の場合、シャッターを開閉して固体撮像素子に所望の露光量を与え、シャッターを閉じた状態で固体撮像素子に蓄積された電荷を演算装置に搬送する。一方、プログレッシブ式固体撮像素子の場合、固体撮像素子が有する電子シャッターによって、固体撮像素子に蓄積される電荷量をコントロールし、その後シャッターを閉じ、その状態で固体撮像素子に蓄積された電荷を演算装置に搬送する。

【 0 0 2 0 】

いずれの方式の場合も、シャッターを閉じた状態で電荷の搬送を行うのであるが、これは、電荷の搬送時に固体撮像素子に光が照射されると、搬送された電荷にノイズがのってしまい、良好な画像が得られないので、このことを防ぐためである。固体撮像素子を有する撮影装置において、シャッターはノイズの少ない画像を得るためには必要な部品である。

【 0 0 2 1 】

ところで、シャッターは一般的に、光学系における光学絞りの位置、又はそのごく近傍に配置される。またシャッターは、機械式の場合、遮光するための羽根等の遮光部材、遮光部材を駆動させる駆動軸、及び駆動軸に駆動力を与えるモーター等の駆動装置で構成されており、レンズ等の光学部品と比較すると、重量が大きい。また、羽根等の遮光部材の退避スペースが必要であるので、光学系が径方向に大きくなる。従って、シャッターは一般に大きく、重いものとなる。

【 0 0 2 2 】

また、ズーム光学系を用いた撮影装置においては、シャッターをズーム光学系の光学絞り位置に配置することが一般的に行われている。これにより、固体撮像素子を遮光するだけでなく、シャッターの開口量を規制することで、光学系の明

るさ（Fナンバー）も変化させることができる。ところが、光学絞りが変倍によって撮像素子に対して移動する場合は、その位置にシャッターを配置すると、変倍に際してレンズだけでなくシャッターも駆動する必要が生じる。

【 0 0 2 3 】

上述したように、シャッターは重量、体積共に大きいという特徴があるので、シャッターを光軸に沿って移動させることは、駆動部における負担が大きく、結果として鏡胴が大きくなり、コンパクト性を損なうので好ましくない。そこで、光学絞りが変倍に際して移動する場合には、シャッターを光学絞り位置のような移動レンズ群内の位置に配置するのではなく、本発明のように光学絞りから離れた固定の場所に配置することが望ましい。これにより、撮影装置のコンパクト化を図ることができる。

【 0 0 2 4 】

また、ズーム光学系は、第1レンズ群が正の屈折力を有する正リードタイプと、第1レンズ群が負の屈折力を有する負リードタイプに大別される。一般に、正リードタイプは変倍比5倍以上の高倍率ズームに適しており、負リードタイプは3倍程度の低、中倍率ズームに適している。このため、携帯に適したコンパクトな撮影装置には、負リードタイプを採用するのが一般的である。

【 0 0 2 5 】

ところが、負リードタイプは、本発明でも見られるように、物体側から順に、負の屈折力を有する第1レンズ群、正の屈折力を有する第2レンズ群、正の屈折力を有する第3レンズ群を有し、光学絞りは第2レンズ群と共に変倍に際して移動する構成が一般的である。従って、従来のように光学絞り位置にシャッターを配置することは、第2レンズ群の重量が大きくなり、その駆動部も大きくなってしまって、カメラ全体を大型化させる原因となっていた。このため、コンパクト化を推し進めるには限界があった。

【 0 0 2 6 】

そこで、本発明のように、シャッターを光学絞りと異なる固定の場所に配置することが、撮影装置のコンパクト化につながるので望ましい。具体的には、第2レンズ群と第3レンズ群との間に、変倍の際にも固定のシャッターを配置すると

、鏡胴をコンパクトに構成することができる。

【 0 0 2 7 】

また従来のように、光軸の方向を変更することなく、ズームレンズ系に含まれるレンズや絞り等の光学要素を直線的に配列した場合、ズームレンズユニットの厚み方向の大きさは、撮影装置に含まれるズームレンズ系の、最も物体側の構成から撮像素子までの大きさで、事実上決定される。

【 0 0 2 8 】

一方、半導体素子等の画像処理能力の向上により、パーソナルコンピュータ、モバイルコンピュータ、携帯電話、及び情報携帯端末（PDA：Personal Digital Assistance）等に搭載される撮影装置にも、従来のように簡易なものではなく、より高画素，高倍率，高画質を有する撮影装置が求められるようになってきている。このため、撮影装置に含まれるズームレンズ系の、レンズ素子の枚数も増大する一方であり、非使用時（いわゆる沈胴状態）でも、レンズ素子の厚みのため薄型を達成することが困難になっている。

【 0 0 2 9 】

これに対して、本発明におけるズームレンズ系のように、反射面で物体光の光軸を略90°折り曲げる構成を採用することにより、非使用時には撮影装置の厚さ方向の大きさを、最も物体側のレンズから反射面までの大きさにまで、小さくすることが可能になるため、撮影装置の見掛け上の薄型化を達成することが可能になる。

【 0 0 3 0 】

また、同じく反射面で物体光の光軸を略90°折り曲げる構成を採用することにより、反射面近傍では物体光の光路を重ね合わせることができ、空間を有効に利用することができ、撮影装置のさらなる小型化を達成することができる。このとき、反射面の位置は、第1レンズ群内部であることが望ましい。つまり、最も物体側に配置された第1レンズ群内部に反射面を配置することにより、撮影装置の厚さ方向の大きさを最小にすることが可能になる。

【 0 0 3 1 】

反射面を有する部材としては、内部反射プリズム，表面反射プリズム，内部反

射平板ミラー、及び表面反射ミラーのいずれを採用しても良いが、内部反射プリズムが最適である。つまり、内部反射プリズムを採用することにより、物体光がプリズムの媒質中を通過することになるため、プリズムを透過する際の面間隔は、媒質の屈折率に応じて、通常の空気間隔のように物理的な間隔よりも短い換算面間隔になる。このため、反射面の構成として内部反射プリズムを採用すると、光学的に等価な構成をよりコンパクトなスペースで達成することができるので望ましい。

【 0 0 3 2 】

また、反射面は完全な全反射面でなくても良い。例えば、反射面のうち一部分の反射率を適宜調整して、一部の物体光を分岐するようにし、測光や測距用のセンサに入射させても良い。さらに、反射面全体の反射率を適宜調整して、ファインダ光として分岐させても良い。

【 0 0 3 3 】

ここで、反射部材を用いて物体光の光軸を略 90° 折り曲げる場合に、以下の条件式を満足することが望ましい。

$$4 > D_{\text{ref}} / Y_{\text{max}} > 2.5$$

但し、

D_{ref} : 反射部材直前の物体側光学部品から、反射部材直後の像側光学部品までの、軸上面間隔の和

Y_{max} : 最大像高である。

【 0 0 3 4 】

上記条件式は、薄型デジタルカメラに最適な反射部材付近の構成を規定している。上記条件式の上限以上になると、折り曲げ部分が大きくなり、光学系の見掛けの厚みを小さくすることができず、薄型デジタルカメラを実現できないので好ましくない。逆に、上記条件式の下限以下になると、折り曲げに必要なスペースが確保できず、結果として折り曲げ部で光線ケラレが発生してしまうので好ましくない。さらには、上記条件式の上限值及び下限値を、それぞれ 3.7, 3.0 にすると、より薄型でケラレのない構成を実現することができる。

【 0 0 3 5 】

ちなみに、本実施形態では、

$$D_{\text{ref}} = 2.384$$

$$Y_{\text{max}} = 0.712$$

$$D_{\text{ref}} / Y_{\text{max}} = 3.348$$

となっており、条件を十分に満たしている。

【 0 0 3 6 】

さらに、第1レンズ群は、変倍時に像面に対して固定であることが望ましい。つまり、第1レンズ群には反射面が含まれているため、移動させるには大きなスペースを必要とするとともに、特に、反射面をプリズムで構成している場合、重量の大きなプリズムを移動させなければならず、駆動機構に大きな負担を強いることとなり、好ましくない。また、第1レンズ群を、変倍時に像面に対して固定することにより、全長が変化しない光学系を得ることができる。全長が変化しない光学系は、全体を剛性の高い箱型の構造で保持することができるので望ましい。

【 0 0 3 7 】

本発明では、近接撮影時の焦点合わせを、第3レンズ群を物体側に繰り出すことで行っている。従来、変倍に関するレンズ駆動は、1つの駆動装置の動力を、ズームカムを介して、複数の移動レンズ群に伝達することで行っていた。また、焦点合わせに関しては、別の駆動装置を用いて、フォーカスレンズ群を移動させることで行っていた。しかし、本発明のように、変倍及び焦点合わせで移動するレンズ群が2つしかなければ、カム等を使わずに2つのレンズ群にそれぞれ駆動装置を直接接続することができる。

【 0 0 3 8 】

この場合、各レンズ群の移動量をコントロールすることで、変倍や焦点合わせを行うようにすれば、カム等が不用となるので構成が簡略化でき、ひいては薄型化につながるので望ましい。また、第3レンズ群を、図1、図2で示したように、少なくとも負レンズと正レンズとを有する構成とし、物体側に繰り出して焦点合わせを行うようにすると、収差変動を小さくすることができるので望ましい。

【 0 0 3 9 】

以下、本発明の撮影装置に係るズームレンズの光学系の構成を、コンストラクションデータ、収差図等を挙げて、更に具体的に示す。ここで示す実施例は、上述した一実施形態に対応しており、一実施形態のレンズ構成図（図 1，図 2）は、実施例のレンズ構成を示している。

【 0 0 4 0 】

実施例において、 $r_i (i=1,2,3,...)$ は、物体側から数えて i 番目のレンズ面及びその曲率半径を示し、 $d_i (i=1,2,3,...)$ は、物体側から数えて i 番目の軸上面間隔を示し、 $N_i (i=1,2,3,...)$ ， $\nu_i (i=1,2,3,...)$ は、それぞれ物体側から数えて i 番目のレンズの d 線に対する屈折率，アッベ数を示す。曲率半径及び軸上面間隔の単位は mm であり、Flat は平面，INF は無限遠を示す。

【 0 0 4 1 】

また、コンストラクションデータ中、変倍又は焦点合わせによって変化する軸上面間隔は、左から順に、無限遠合焦状態における広角端（W），中間焦点距離（M），望遠端（T），また近接距離合焦状態における広角端（WK），中間焦点距離（MK），望遠端（TK）でのそれぞれの値に対応している。

【 0 0 4 2 】

また、実施例中の全系の焦点距離（ f ），及び F ナンバー（FNO）は、左から順に、無限遠合焦状態における広角端（W），中間焦点距離（M），望遠端（T）でのそれぞれの値に対応している。さらに、計算波長，最大像高を合わせて示す。なお、実施例中、曲率半径に * 印を付した面は、非球面で構成された面であることを示し、非球面の面形状を表す式は、以下に定義する。

【 0 0 4 3 】

$$X = CY^2 / \{ 1 + \{ 1 - (1 + K) C^2 Y^2 \}^{1/2} \} + \sum A_i Y^i$$

但し、

- X : 光軸方向の基準面からの変位量
- Y : 光軸と垂直な方向の高さ
- C : 近軸曲率
- K : 円錐係数

A_i : 第 i 次の非球面係数
である。

【 0 0 4 4 】

《実施例》

波長 587.56nm

$f=1.00\text{mm} \sim 1.75\text{mm} \sim 2.86\text{mm}$ (全系焦点距離)

$FNO=2.6 \sim 3.8 \sim 5.1$ (Fナンバー)

最大像高 0.71mm

[面番号及び曲率半径] [軸上面間隔] [屈折率(N_d)] [アッベ数(ν_d)]
(物体面)=Flat

$d1=INF \sim INF \sim INF \sim 35.578 \sim 35.578 \sim 35.578$

$r1*= 47.437$

$d2= 0.237$ $N1= 1.77250$ $\nu 1= 49.77$

$r2*= 1.450$

$d3= 0.522$

$r3 = \text{Flat}$

$d4= 1.494$ $N2= 1.84666$ $\nu 2= 23.82$

$r4 = \text{Flat}$

$d5= 0.368$

$r5 = -2.299$

$d6= 0.190$ $N3= 1.75450$ $\nu 3= 51.57$

$r6 = 2.255$

$d7= 0.524$ $N4= 1.83649$ $\nu 4= 41.22$

$r7 = -2.783$

$d8= 3.183 \sim 1.543 \sim 0.119 \sim 3.183 \sim 1.543 \sim 0.119$

(絞り) $r8=\text{Flat}$

$d9= 0.024$

$r9*= 1.660$

$d10=0.324$ $N5= 1.52200$ $\nu 5= 52.20$

r10*=28.521

d11=0.480

r11 =11.947

d12=0.190 N6= 1.84937 ν 6= 35.51

r12 = 1.301

d13=0.497 N7= 1.48749 ν 7= 70.44

r13 =-2.450

d14=0.100

(シッター)r14=Flat

d15=0.539~3.213~5.203~0.493~2.980~4.444

r15 =-1.705

d16=0.190 N8= 1.84666 ν 8= 23.82

r16 =-2.363

d17=0.024

r17*= 8.346

d18=0.402 N9= 1.52200 ν 9= 52.20

r18*=-2.413

d19=1.837~0.802~0.237~1.883~1.035~0.996

r19 = Flat

d20=0.356 N10=1.51680 ν 10=64.20

r20 = Flat

d21=0.119

r21 = Flat

d22=0.142 N11=1.51680 ν 11=64.20

r22 = Flat

d23=0.119

(像面)=Flat

【 0 0 4 5 】

[第 1 面(r1)の非球面係数]

$$K = 0$$

$$A_4 = 1.018 \times 10^{-1}$$

$$A_6 = -5.144 \times 10^{-2}$$

$$A_8 = 2.054 \times 10^{-2}$$

$$A_{10} = -3.549 \times 10^{-3}$$

$$A_{12} = 0$$

[第 2 面(r2)の非球面係数]

$$K = 0$$

$$A_4 = 1.096 \times 10^{-1}$$

$$A_6 = -1.567 \times 10^{-3}$$

$$A_8 = -2.116 \times 10^{-2}$$

$$A_{10} = 3.252 \times 10^{-2}$$

$$A_{12} = 0$$

[第 9 面(r9)の非球面係数]

$$K = 0$$

$$A_4 = -2.208 \times 10^{-2}$$

$$A_6 = 2.277 \times 10^{-2}$$

$$A_8 = -5.647 \times 10^{-2}$$

$$A_{10} = -3.952 \times 10^{-2}$$

$$A_{12} = 0$$

[第 1 0 面(r10)の非球面係数]

$$K = 0$$

$$A_4 = -1.588 \times 10^{-3}$$

$$A_6 = 3.355 \times 10^{-2}$$

$$A_8 = -9.916 \times 10^{-2}$$

$$A_{10} = -4.677 \times 10^{-3}$$

$$A_{12} = 0$$

[第 1 7 面(r17)の非球面係数]

$$K = 0$$

$$A4 = -8.225 \times 10^{-3}$$

$$A6 = -1.018 \times 10^{-3}$$

$$A8 = 2.186 \times 10^{-3}$$

$$A10 = 2.652 \times 10^{-2}$$

$$A12 = 0$$

[第 1 8 面 (r18) の非球面係数]

$$K = 0$$

$$A4 = -2.590 \times 10^{-4}$$

$$A6 = -5.065 \times 10^{-3}$$

$$A8 = 7.609 \times 10^{-3}$$

$$A10 = 2.432 \times 10^{-2}$$

$$A12 = 0$$

【 0 0 4 6 】

図 3 ～ 図 8 は、本実施例の収差図であり、ズームレンズ系の無限遠合焦状態、及び近接距離合焦状態での収差を示している。各図はそれぞれ、無限遠合焦状態における広角端 (W)、中間焦点距離 (M)、望遠端 (T)、また近接距離合焦状態における広角端 (WK)、中間焦点距離 (MK)、望遠端 (TK) での諸収差を示している。各図では左から順に、球面収差図、非点収差図、及び歪曲収差図となっている。

【 0 0 4 7 】

球面収差図において、実線 a、b、c はそれぞれ波長 656.28 nm、587.56 nm、435.84 nm の光線に対する球面収差を示している。なお、実線 b の波長 587.56 nm が使用波長となっており、他の収差図においてはこの使用波長に対する収差を示している。また、非点収差図において、破線 T はメリディオナル面での非点収差、実線 S はサジタル面での非点収差を示している。

【 0 0 4 8 】

さて、上述した実施例のズームレンズを使用するカメラについて、単板式デジタルカメラを例に挙げて説明する。図 9 は、本発明の撮影装置の一例に係るデジ

タルカメラの正面側より見た外観斜視図である。また図 1 0 は背面図である。これらの図に示すように、筐体 1 は平板に近い略直方体状をしており、その正面右上部には矩形状の撮影レンズ窓 2 が、正面上部には長形状のフラッシュ F がそれぞれ配設されている。また、上面左側には丸形のシャッターボタン 6 及び電源スイッチ 7 が配設されている。

【 0 0 4 9 】

また、背面中央付近には大きい矩形状の LCD モニター 1 1 が配置されている。その上側には撮影／ムービー／再生のモード切り替えレバー 8 が左右にスライド可能に配置され、下側には各種の操作ボタン 1 0 が横に並んで配設されている。さらに、背面右上部には略十字形の上下左右レバー 9 が、左上部には矩形状の光学ファインダー 1 3 がそれぞれ配設されている。また、光学ファインダー 1 3 に隣接して、インジケーター 1 5 が配置されている。その他、背面右下部の側面側には、電池室／カードスロット蓋 1 2 が配置されている。

【 0 0 5 0 】

図 1 1 は、撮影レンズの構成を示す側面断面図である。ここでは上記図 2 で説明したズームレンズと同様のものが採用されている。即ち、本例の撮影レンズは、カメラの正面から見て右側で筐体 1 内の上部から下部にかけて配列されており、第 1 レンズ群 G r 1, 直角プリズム P R, 光学絞リ A, 第 2 レンズ群 G r 2, シャッターユニット U, 第 3 レンズ群 G r 3, 及び固体撮像素子 I M G で主に構成されている。

【 0 0 5 1 】

固体撮像素子 I M G には、下端に配置され画像処理を行う演算装置 C A が、フレキシブル基板 f にて電氣的接続されている。またシャッターユニット U は、上記シャッター S H を有している。さらに、シャッターユニット U は、レンズの最大径と略同等の幅で構成されている。その他、筐体 1 内の正面側上部には、撮影レンズ窓 2 を開閉するレンズバリア L B が配置されている。これは、平板状の本体が矢印で示すように上下して開閉する構成となっている。

【 0 0 5 2 】

図 1 2 は、シャッターの構成を模式的に示す図である。同図 (a) はシャッタ

ーが開いた状態、同図（b）はシャッターが閉じた状態である。ここではモータ M の回転をシャッター S H の移動に変換している。具体的には、シャッター S H が開いた状態で、モータ M が矢印で示すように左回転すると、長板状のレバー L の一端より面に垂直に延びるピン L a が図中の右側から左側に移動する。このとき、レバー L は軸 A X を中心として右回転し、レバー L の他端より面に垂直に延びるピン L b が左側から右側に移動する。

【 0 0 5 3 】

これに連動して、ピン L b に連結されたシャッター S H がガイド G U に沿って右方へとスライドし、シャッター S H が閉じて撮影レンズ P を覆って遮光する。シャッター S H を開くときは、以上と逆の動きをする。なお、各図の上下方向がカメラの厚み方向となっている。カメラのボディを薄くするため、以上のようなシャッターの構成としているが、このような構成に限定されるものではなく、異なる機構を用いても良いし、液晶シャッター等、他の方式のものを用いても構わない。

【 0 0 5 4 】

図 1 3 は、デジタル画像撮影時の画像処理ブロックを示す図である。同図において、デジタルカメラ 1 0 1 はレンズ鏡胴 1 0 2 及び撮像センサー 1 0 3 を有しており、レンズ鏡胴 1 0 2 にはレンズ群 G r 及びシャッター S H が内蔵されている。なお、1 2 1 は光学ファインダーであり、1 1 7 はシャッター、モニター、撮影モード等の指示を行う、カメラ操作スイッチである。撮像センサー 1 0 3 は、R G B の原色透過フィルターがピクセル単位で市松模様状に配列されたエリア撮像センサーであり、2 フィールドタイプであるインターラインインターレース読み出しタイプの C C D を採用している。

【 0 0 5 5 】

まず、ファインダー画像が刻々チェンジするいわゆるライブビュー時には、シャッター S H はシャッタードライバー 1 1 4 により開放固定となり、撮像センサー 1 0 3 により測光された光量データのうち、選択された測光エリアのものに基づいて、カメラ制御 C P U 1 1 6 で露出制御データが算出される。そして、算出された露出制御データに基づき、予め設定されたプログラム線図により、タイミ

ングジェネレーターセンサードライバー 1 1 5 で、撮像センサー 1 0 3 への露光時間が適正となるようにフィードバック制御される。

【 0 0 5 6 】

次に、本撮影時には、この測光された光量データに基づいて、予め設定されたプログラム線図により、シャッタードライバー 1 1 4 とタイミングジェネレーターセンサードライバー 1 1 5 で、シャッター S H を閉じる等して撮像センサー 1 0 3 への露光量が制御される。撮像センサー 1 0 3 において電荷の蓄積が完了すると、光電変換された信号は、遮光された撮像センサー 1 0 3 内の転送路へとシフトされ、ここからバッファを介して読み出される。

【 0 0 5 7 】

出力された画像信号は、C D S 1 0 4 でサンプリングされ、撮像センサー 1 0 3 のノイズを除去された後、A G C 1 0 5 により感度補正が行われる。また、A / D 1 0 6 は 1 2 ビット A D 変換器であり、A G C 1 0 5 で正規化されたアナログ信号をデジタル化する。このデジタル画像信号に対しては、画像処理 C P U 1 1 3 で所定の処理が行われ、画像ファイルが形成される。画像処理 C P U 1 1 3 に取り込まれた画像データは、撮像センサー読み出しに同期して、画像メモリー 1 2 0 に書き込まれる。以後、この画像メモリー 1 2 0 のデータがアクセスされ、各ブロックの処理が行われる。

【 0 0 5 8 】

画像メモリー 1 2 0 上の画像データは、シェーディング補正ブロック 1 0 7 a でシェーディング補正が行われる。続いて画素補間ブロック 1 0 7 b で、R G B 各画素がそれぞれのフィルターパターンでマスキングされた後、高帯域まで画素を持つ G は、メディアン（中間値）フィルターで周辺 4 画素の中間 2 値の平均値に置換される。また、R、B に関しては平均補間が行われる。画素補間が行われた信号は、解像度変換ブロック 1 0 7 c で水平垂直の縮小又は間引きが行われ、設定された記録画像画素数への解像度変換が行われる。また、モニター表示においてもここで水平画素の間引きが行われ、L C D モニター 1 1 8 用の低解像度画像が作成される。

【 0 0 5 9 】

解像度変換されたデータは、ホワイトバランス制御ブロック 1 0 8 で、R G B が独立にゲイン補正され、R G B のホワイトバランス補正が行われる。ここでは撮影被写体から本来白色と思われる部分を輝度、彩度データ等から推測し、その部分の R, G, B それぞれの平均、及び G/R , G/B 比を求め、R, B の補正ゲインとしてホワイトバランスを補正制御している。ホワイトバランス補正されたデータは、ガンマ補正ブロック 1 0 9 で各出力機器に合った非線形変換が行われ、画像メモリー 1 2 0 に格納される。

【 0 0 6 0 】

プレビュー時には、画像メモリー 1 2 0 より読み出された 640×240 画素の低解像度画像が、ビデオエンコーダー 1 1 1 で N T S C / P A L にエンコードされ、これをフィールド画像として L C D モニター 1 1 8 に画像が再生される。また画像記録時には、設定された記録解像度の画像が画像圧縮ブロック 1 1 0 で圧縮処理された後、メモリーカードドライバ 1 1 2 により、メモリーカード 1 1 9 にこの圧縮画像が記録される。これと同時に、再生表示用のスクリーンネイル画像 (V G A) が作成され、画像とリンクさせて記録される。記録画像再生時にはこの画像を表示することで、高速な画像表示が可能となる。

【 0 0 6 1 】

なお、シェーディング補正ブロックにおいては、レンズの周辺光量の補正だけでなく、上述したシャッターによって発生するシェーディングの補正も行われる。そのため、シャッター速度に対応したシェーディング補正テーブルが用いられる。

【 0 0 6 2 】

本発明において、インターレース式撮像素子を用いた場合、通常、光量の規制はシャッターの開閉にて行われる。本発明のように、光学絞りとシャッターが異なる位置にある場合、シャッターの駆動により光量の規制を行うと、画面の位置により光量の差が発生することがある。これを補正するために、シェーディング補正を行うことが望ましい。また、シャッターより像側に光学系をなるべく多く配置した方が、画面の位置による光量の差は低減することができる。

【 0 0 6 3 】

また、プログレッシブ式撮像素子を用いた場合、シャッターは遮光部材としてのみ機能させることができ、シャッターによってシェーディングは発生しないので、シャッターに起因するシェーディングの補正は行わなくても良い。

【 0 0 6 4 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、ズーム機能を有していながら、コンパクトで十分な薄型化を実現しており、しかも使い勝手の良い撮影装置を提供することができる。

【 0 0 6 5 】

具体的には、ズーム光学系の光学絞りは変倍に際して光軸上を移動し、固体撮像素子を遮光するシャッターは変倍に際して固定である構成とすることにより、大きなシャッターは動かないので鏡胴構成が簡単となる。

【 0 0 6 6 】

また、光学絞りが第 2 レンズ群と共に移動する構成とすることにより、鏡胴構成が簡単となる。

【 0 0 6 7 】

さらに、第 1 レンズ群は変倍に際して固定であり、その内部に光軸を略 9 0 ° 折り曲げる反射部材を有する構成とすることにより、カメラの薄型化が可能となる。

【 0 0 6 8 】

また、固体撮像素子が電子シャッター機能を有する構成とするか、或いは、シャッターの駆動により発生するシェーディングの補正を行う画像処理手段を有する構成とすることにより、シャッターの構成が簡単となり、カメラの薄型化が楽に達成できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の撮影装置の一実施形態に係るズームレンズを示す構成図（最大画角での断面）。

【図 2】本発明の撮影装置の一実施形態に係るズームレンズを示す構成図（画面の短辺方向に平行な断面）。

【図 3】 無限遠合焦状態における広角端（W）での収差図。

【図 4】 無限遠合焦状態における中間焦点距離（M）での収差図。

【図 5】 無限遠合焦状態における望遠端（T）での収差図。

【図 6】 近接距離合焦状態における広角端（WK）での収差図。

【図 7】 近接距離合焦状態における中間焦点距離（MK）での収差図。

【図 8】 近接距離合焦状態における望遠端（TK）での収差図。

【図 9】 デジタルカメラの正面側より見た外観斜視図。

【図 1 0】 デジタルカメラの背面図。

【図 1 1】 撮影レンズの構成を示す側面断面図。

【図 1 2】 シャッターの構成を模式的に示す図。

【図 1 3】 デジタル画像撮影時の画像処理ブロックを示す図。

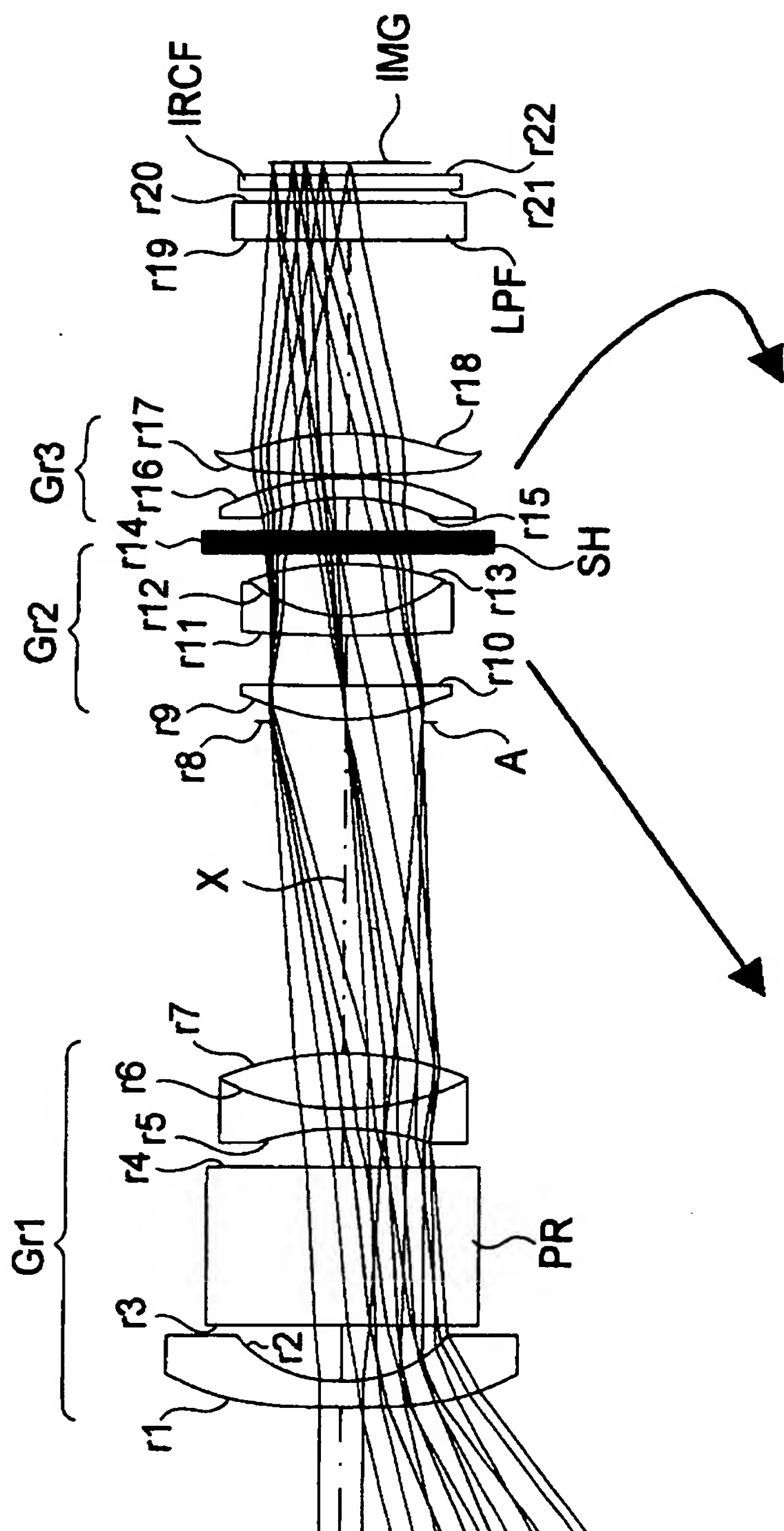
【符号の説明】

G r 1	第 1 レンズ群
G r 2	第 2 レンズ群
G r 3	第 3 レンズ群
A	光学絞り
F	フラッシュ
S H	シャッター
P R	直角プリズム
L P F	ローパスフィルター
I R C F	I R カットフィルター
I M G	固体撮像素子
X	光軸
1	筐体
2	撮影レンズ窓
6	シャッターボタン
7	電源スイッチ
8	モード切り替えレバー
9	上下左右レバー

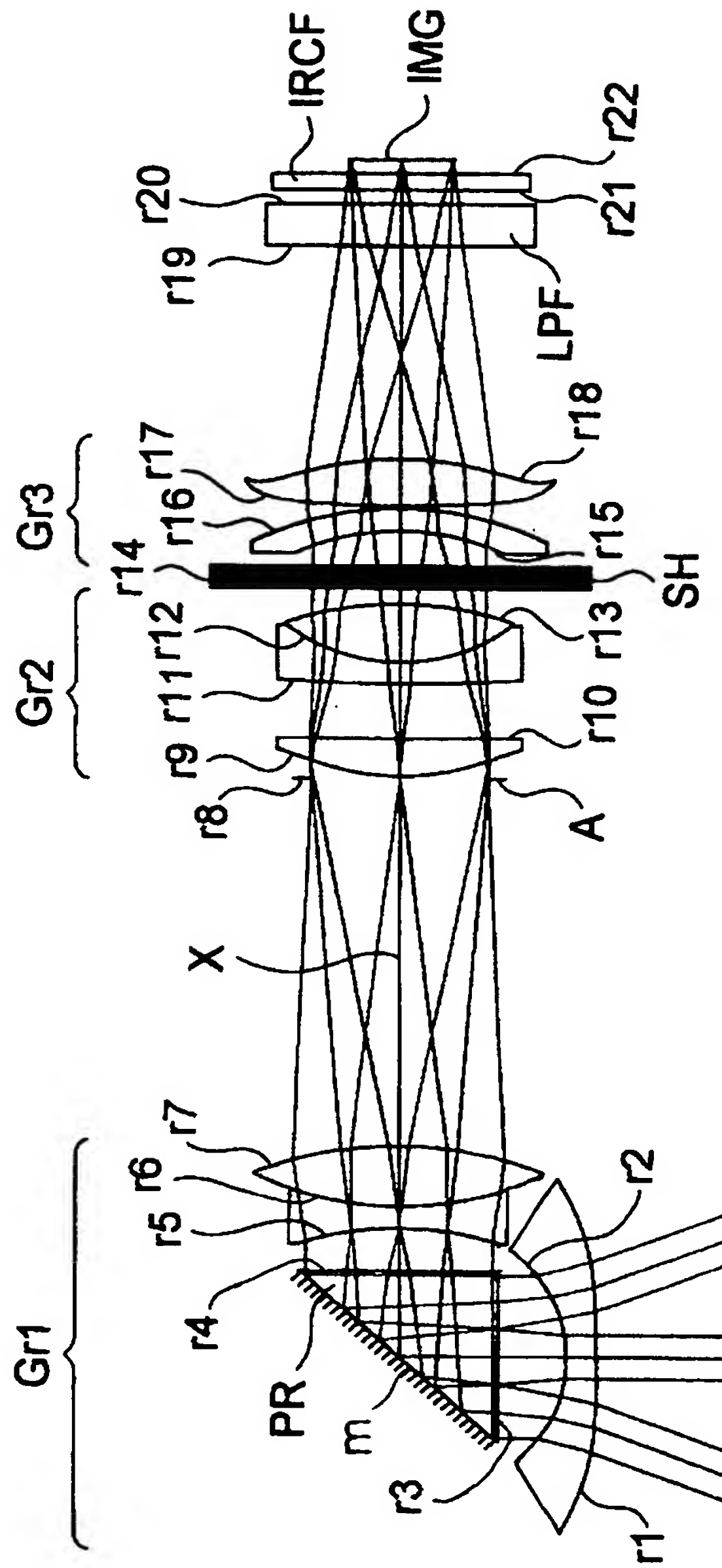
1 0	操作ボタン
1 1	L C D モニター
1 2	電池室／カードスロット蓋
1 3	光学ファインダー
1 5	インジケーター
1 0 1	デジタルカメラ
1 0 2	レンズ鏡胴
1 0 3	撮像センサー
1 0 4	C D S
1 0 5	A G C
1 0 6	A / D
1 0 7 a	シェーディング補正ブロック
1 0 7 b	画素補間ブロック
1 0 7 c	解像度変換ブロック
1 0 8	ホワイトバランス制御ブロック
1 0 9	ガンマ補正ブロック
1 1 0	画像圧縮ブロック
1 1 1	ビデオエンコーダー
1 1 2	メモリーカードドライバ
1 1 3	画像処理 C P U
1 1 4	シャッタードライバ
1 1 5	タイミングジェネレーターセンサードライバ
1 1 6	カメラ制御 C P U
1 1 7	カメラ操作スイッチブロック
1 1 8	L C D モニター
1 1 9	メモリーカード
1 2 0	画像メモリー
1 2 1	光学ファインダー

【書類名】 図面

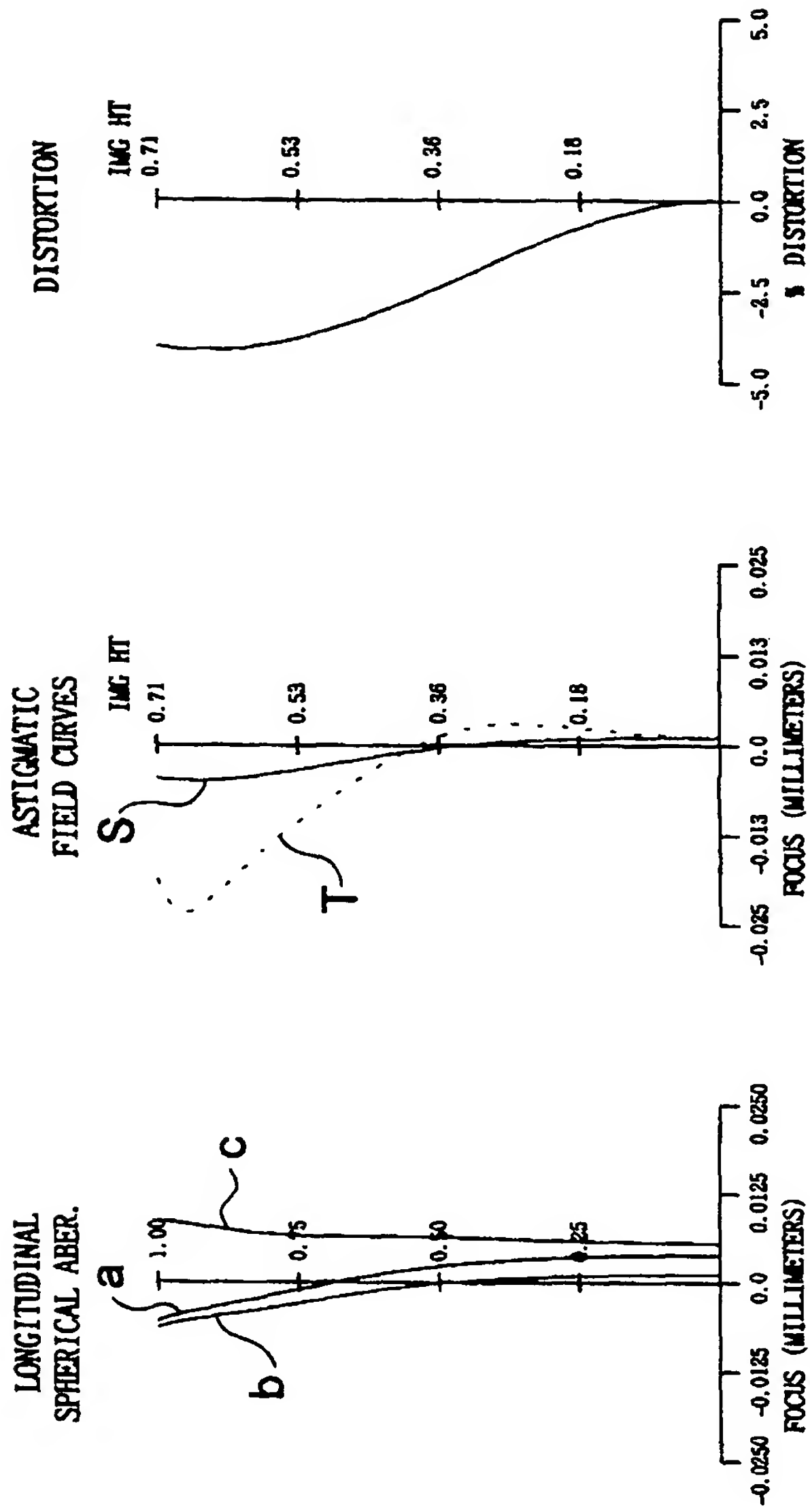
【図 1】



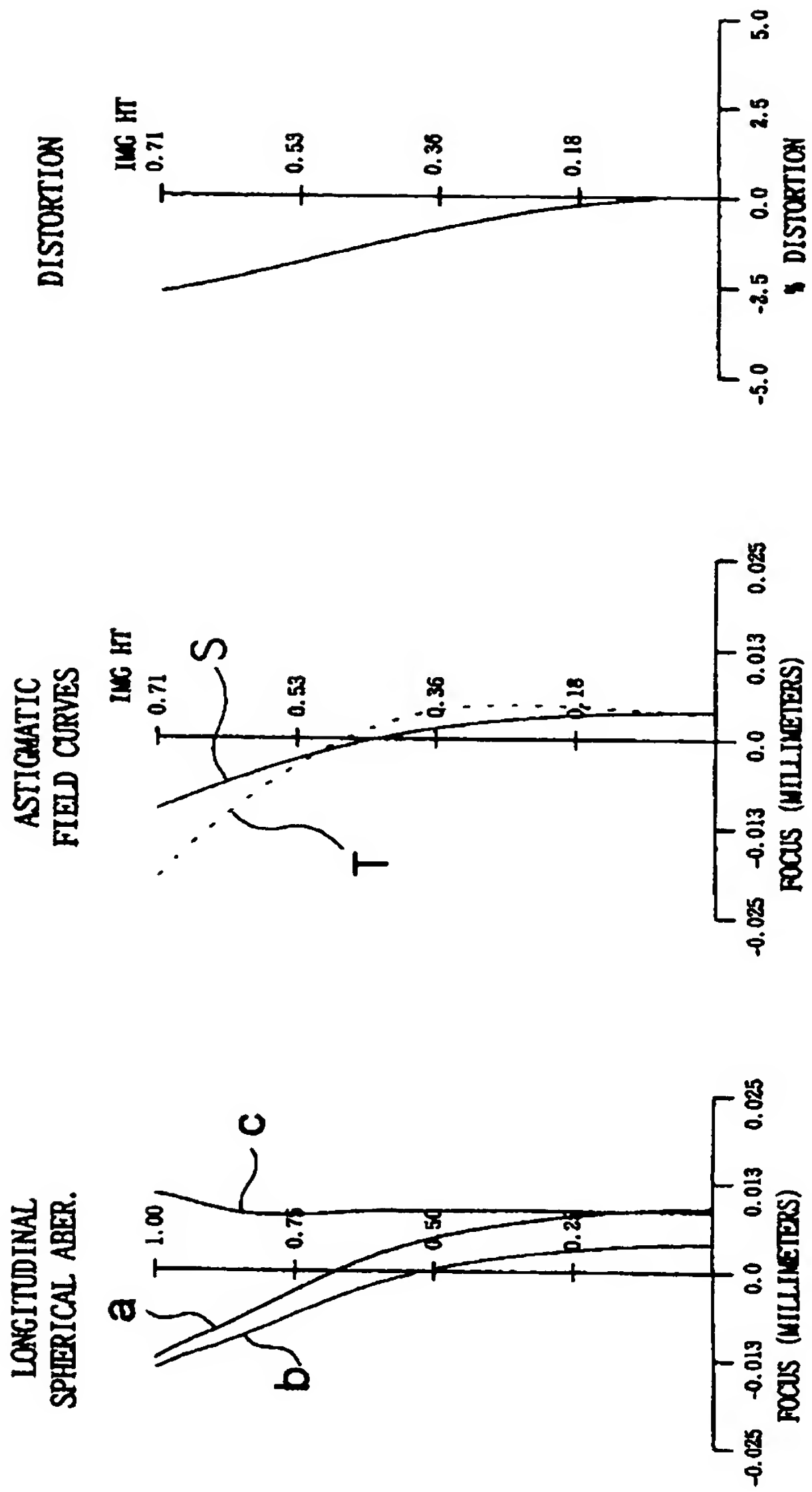
【図 2】



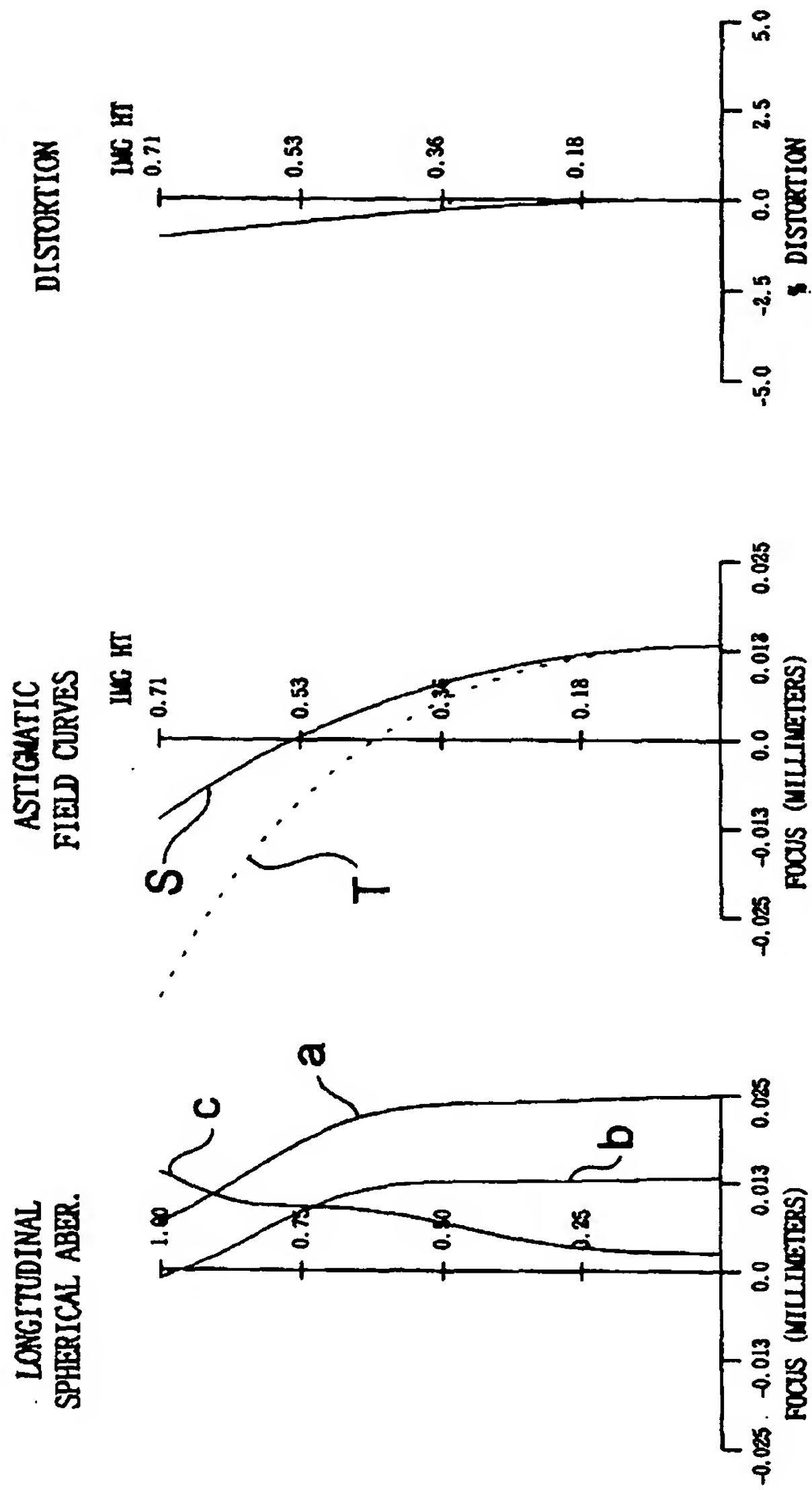
【図 3】



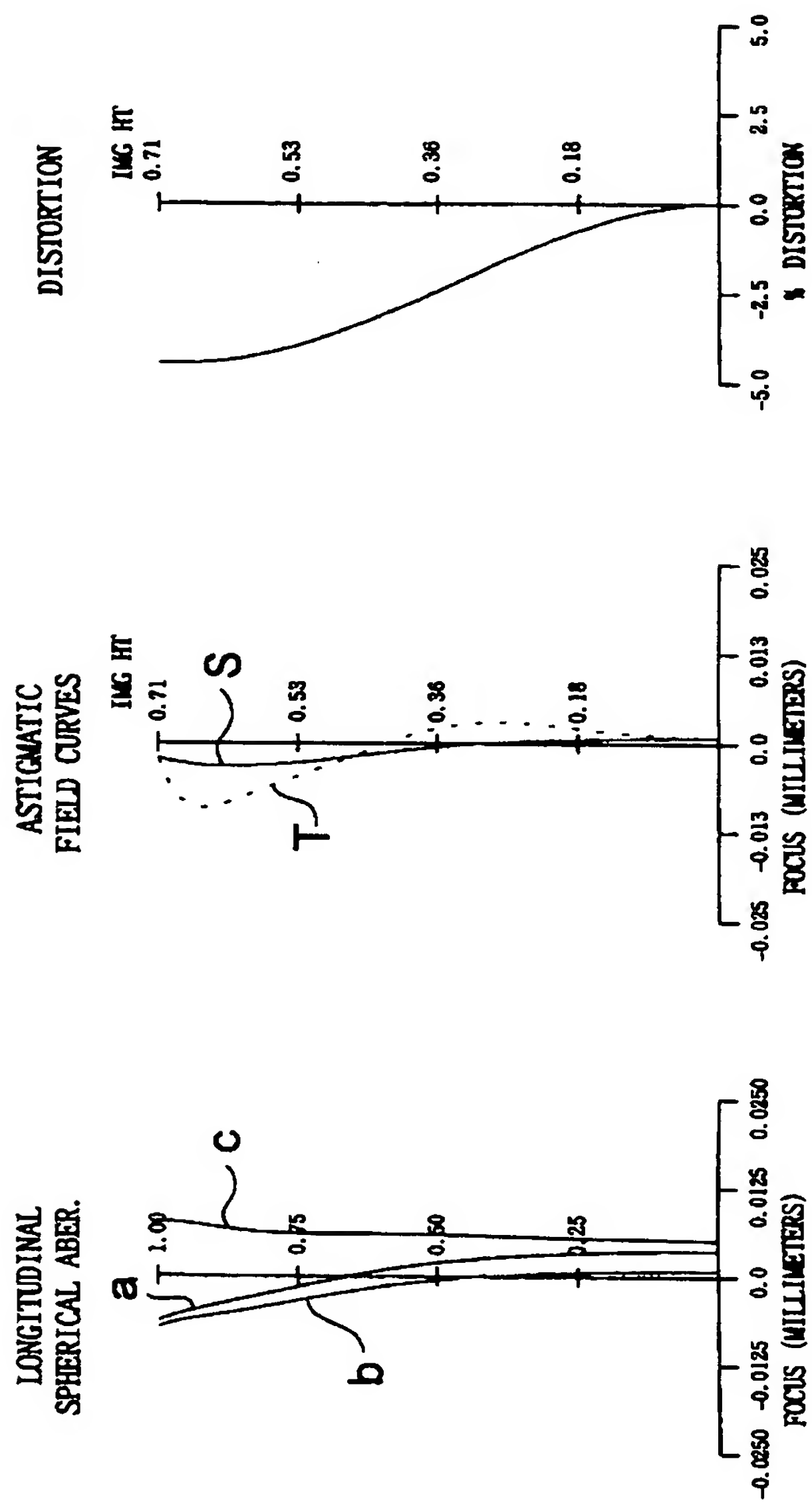
【図 4】



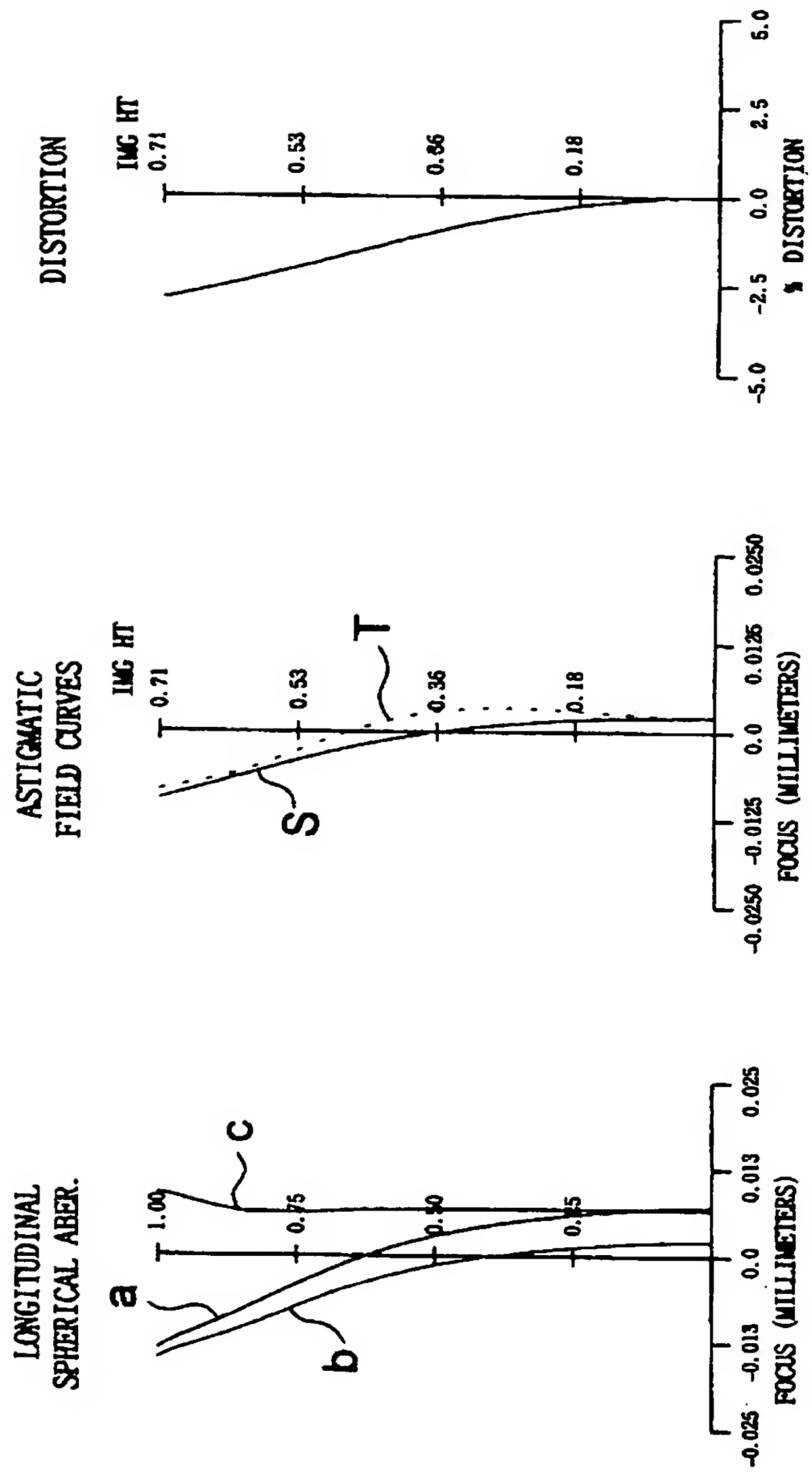
【図 5】



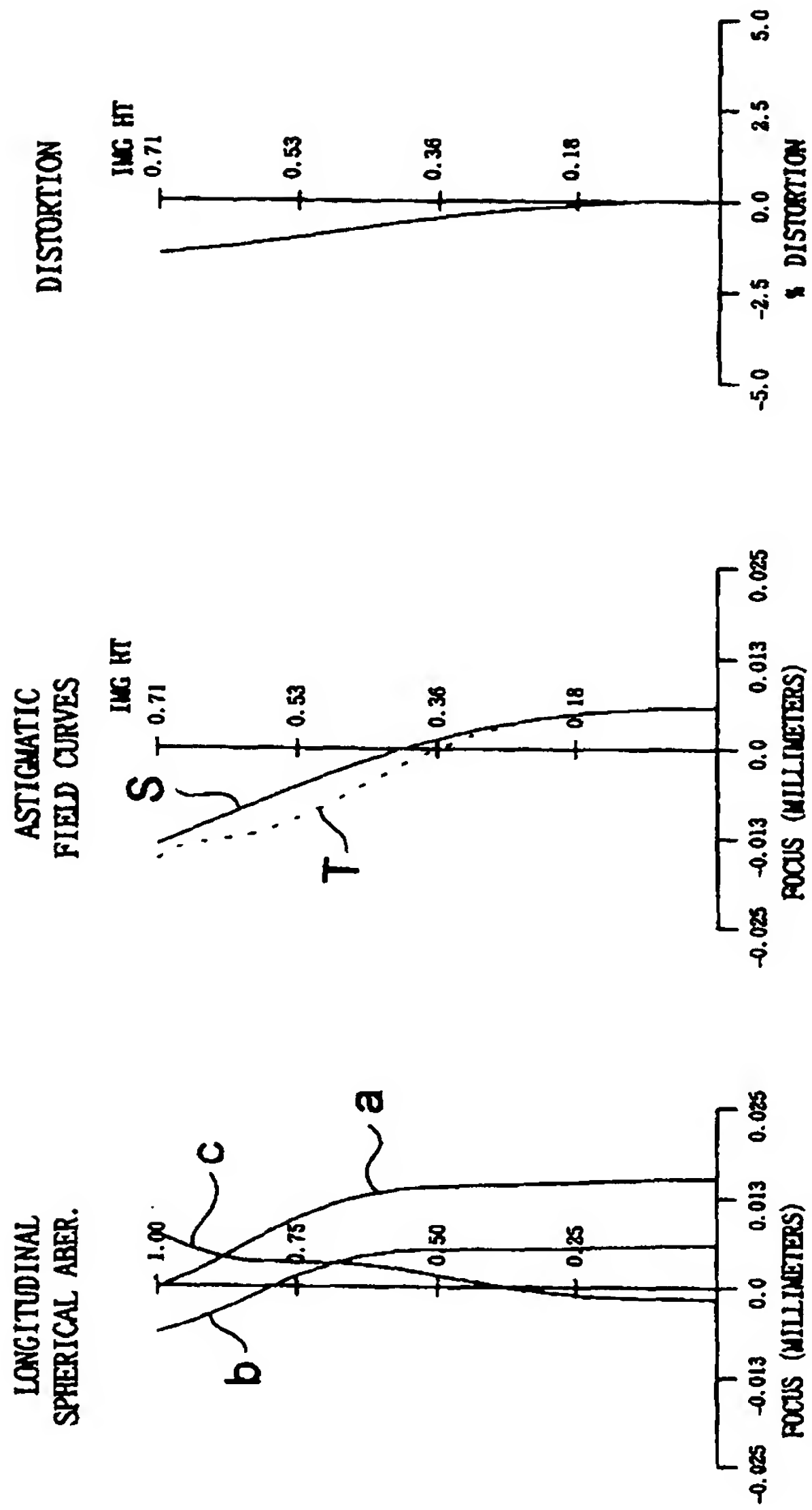
【図 6】



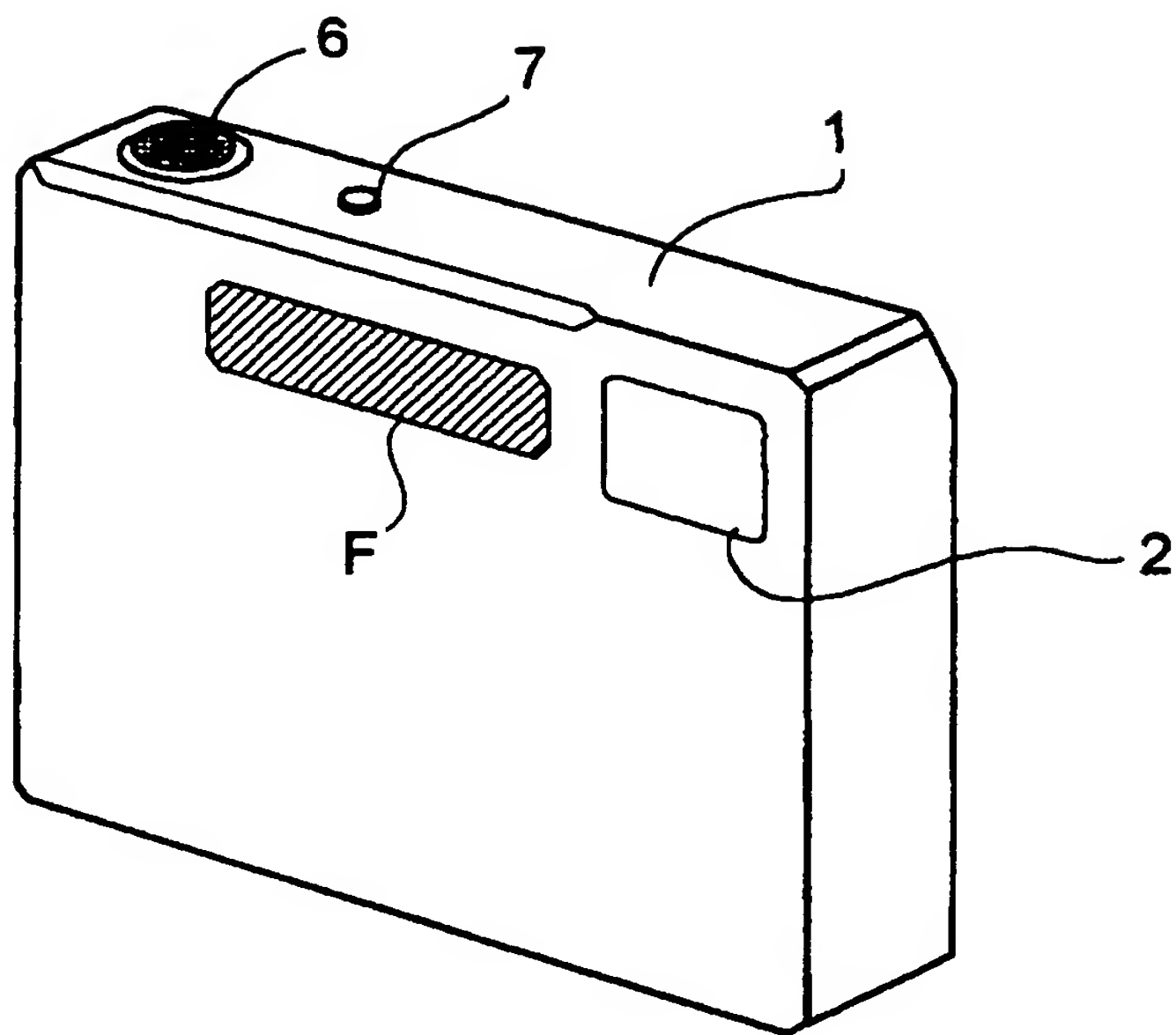
【図 7】



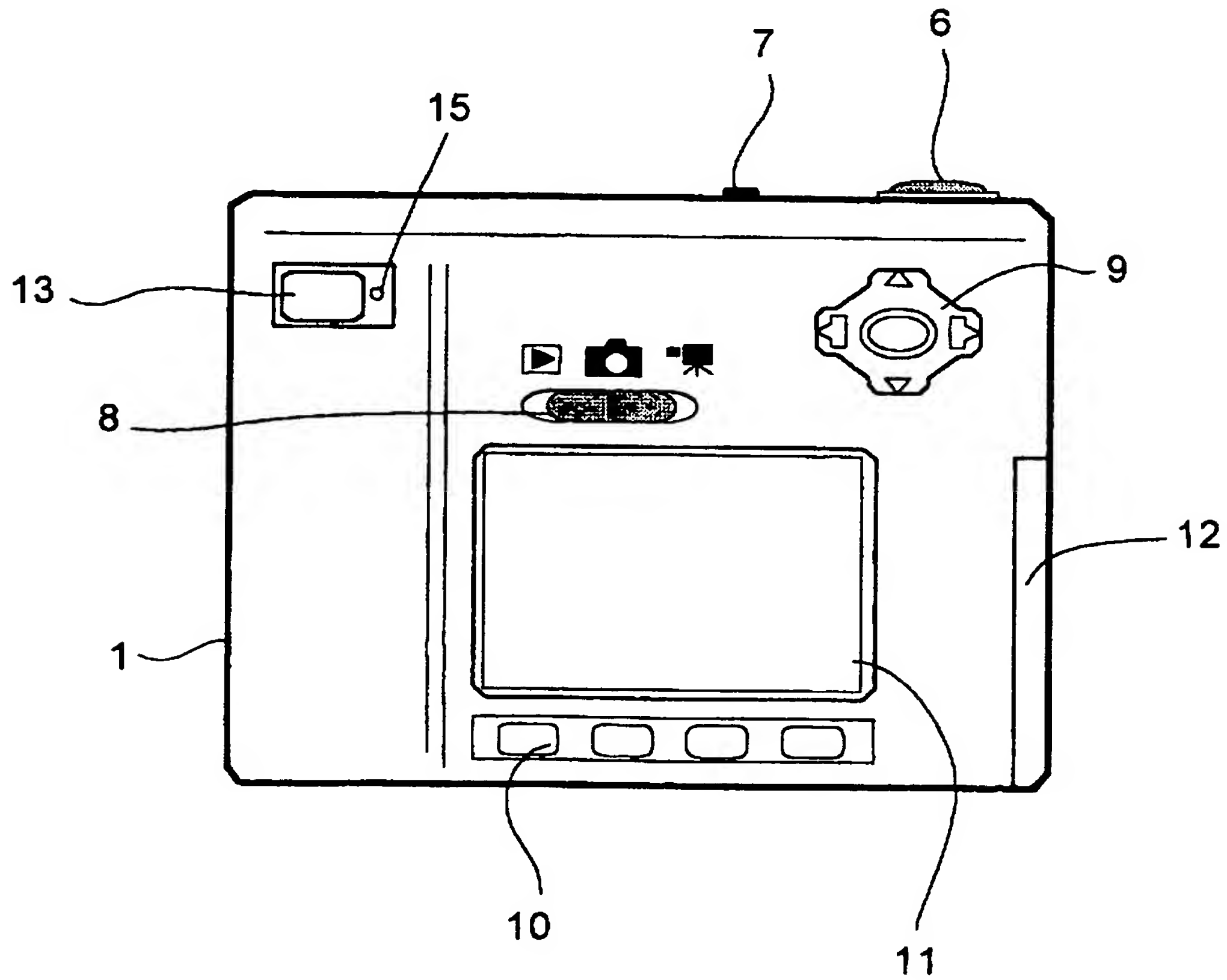
【図 8】



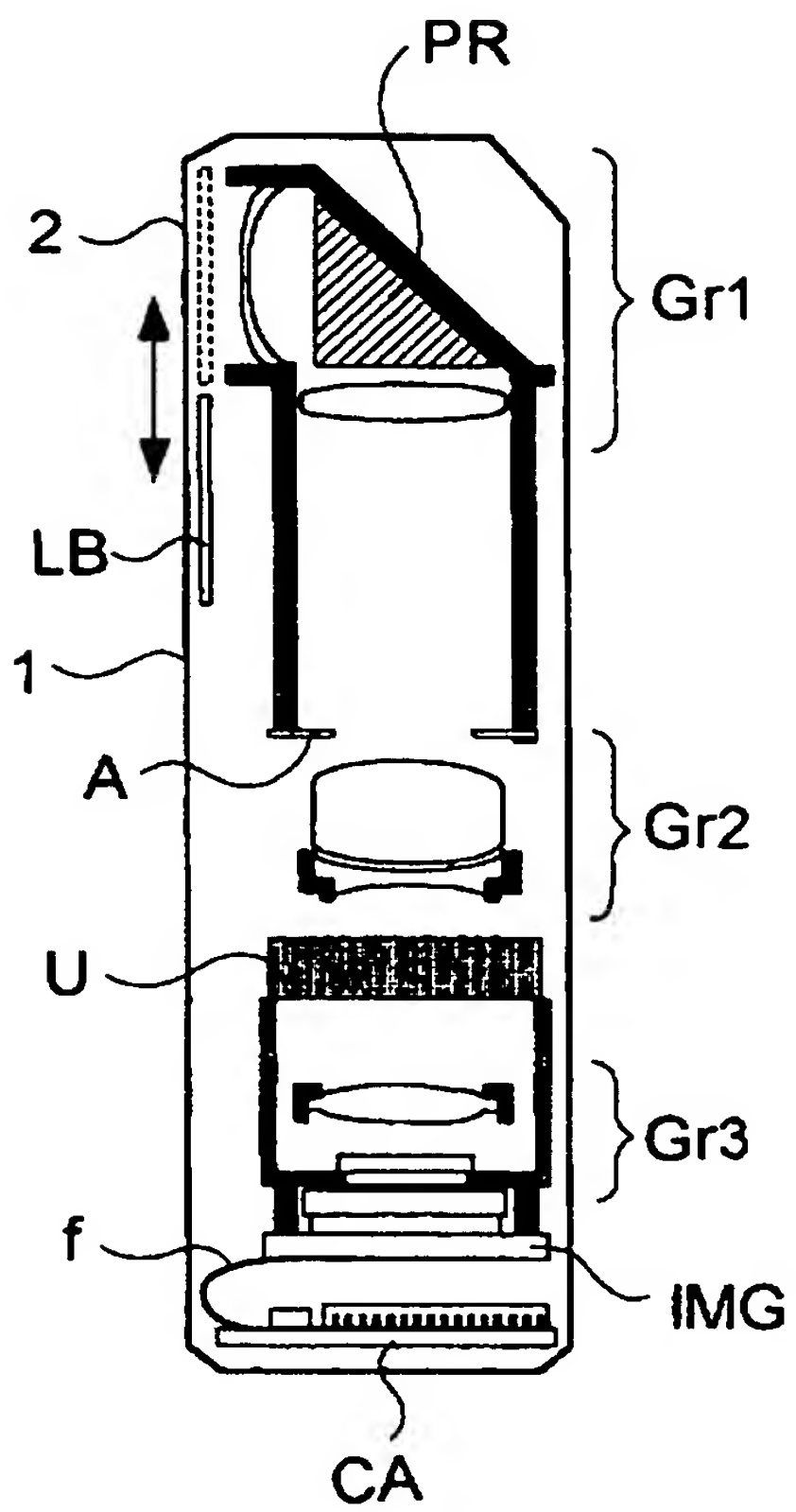
【図 9】



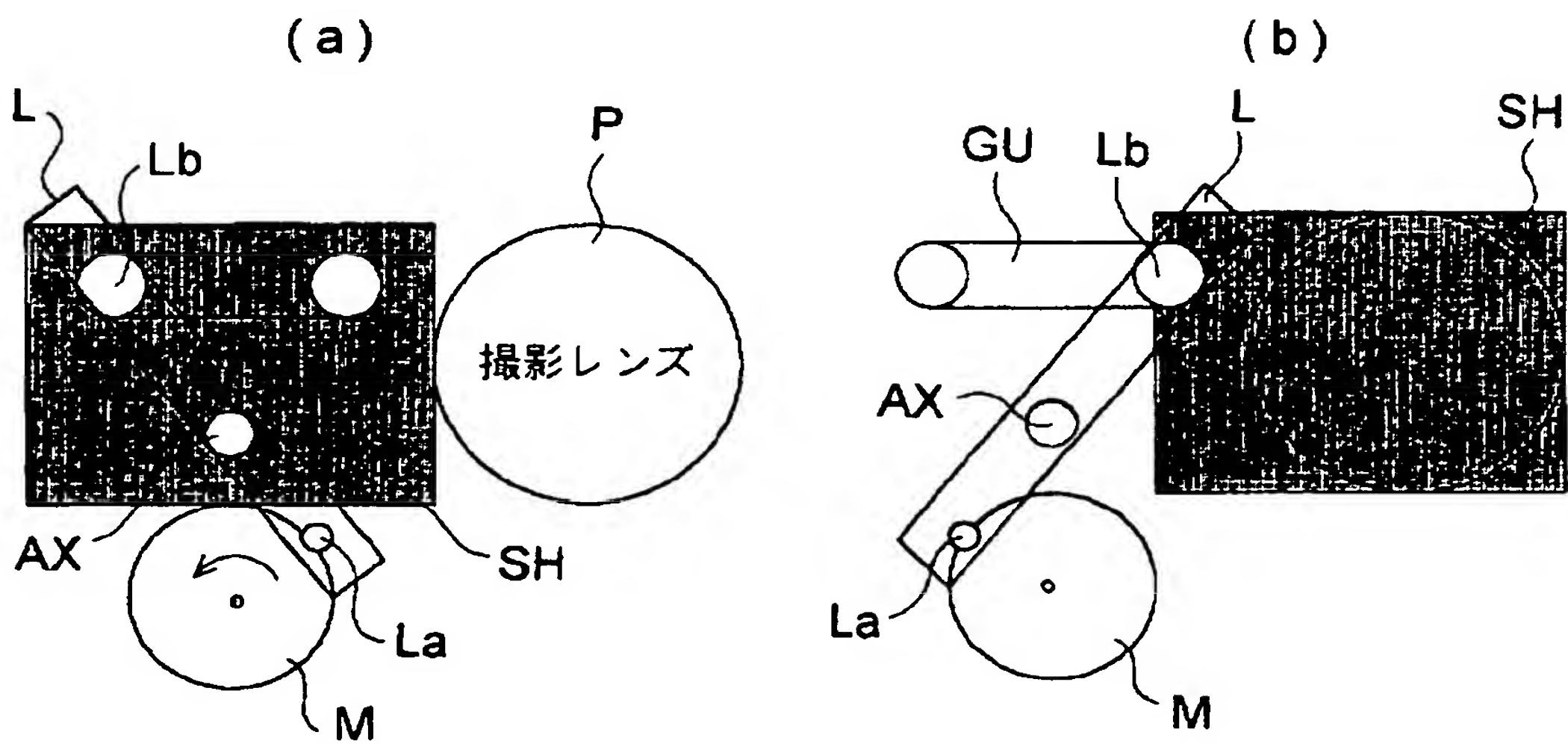
【図 1 0】



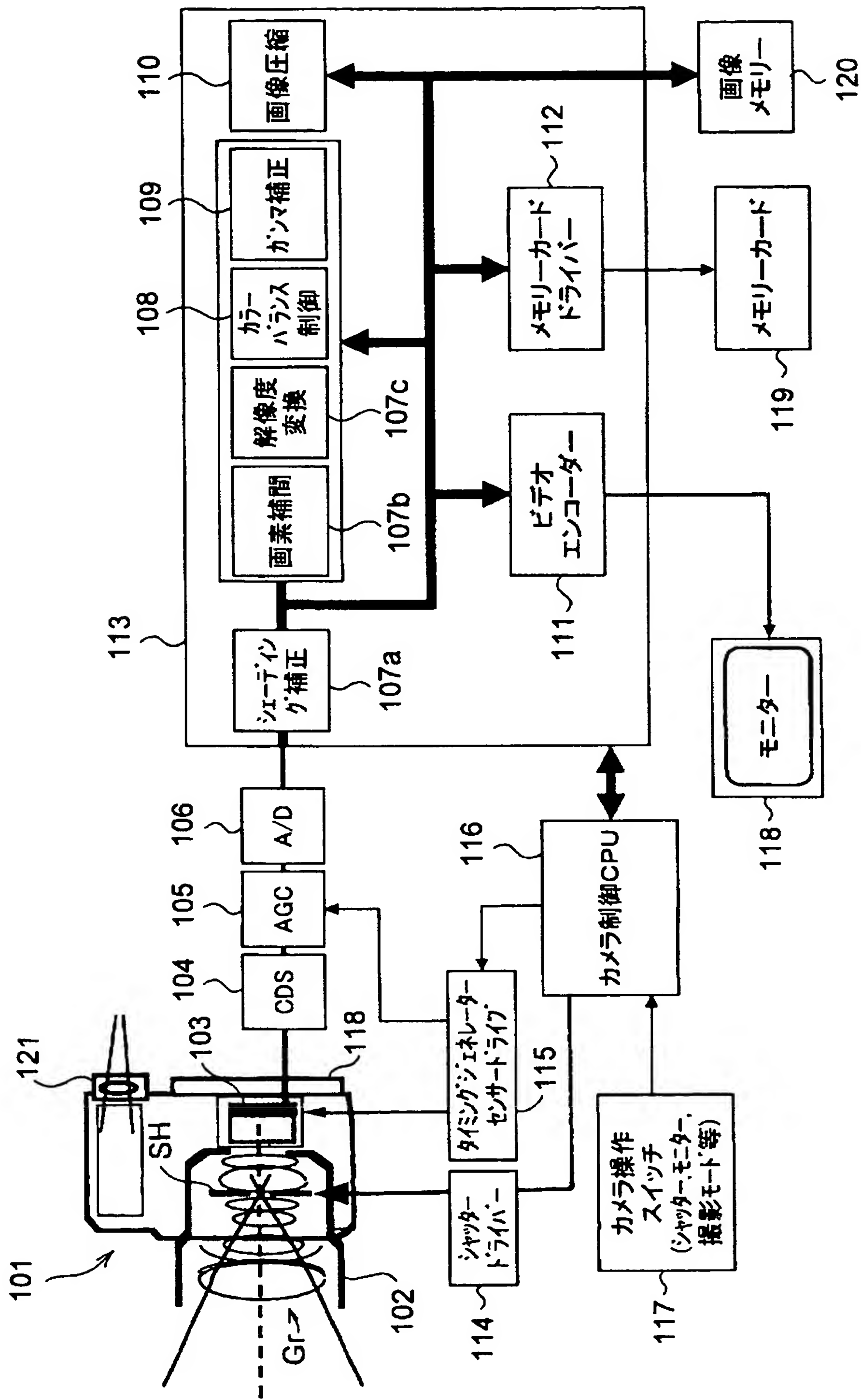
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】ズーム機能を有していながら、コンパクトで十分な薄型化を実現しており、しかも使い勝手の良い撮影装置を提供する。

【解決手段】固体撮像素子 I M G と、これを遮光するシャッター S H と、ズーム光学系とを有し、ズーム光学系の光学絞り A とシャッター S H とは、光軸 X 上の異なる位置にそれぞれ配設され、光学絞り A は変倍に際して光軸 X 上を移動し、シャッター S H は変倍に際して固定であるとともに、ズーム光学系はシャッター S H の像面側に屈折力を有する光学部材を備えた構成とする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 6 0 7 9]

1. 変更年月日 1 9 9 4 年 7 月 2 0 日
[変更理由] 名称変更
住 所 大阪府大阪市中央区安土町二丁目 3 番 1 3 号 大阪国際ビル
氏 名 ミノルタ株式会社